



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

TAWA, et al.

Group Art Unit: 3617

Application No.: 10/674,815

Examiner: Unknown

Filed: October 1, 2003

Attorney Dkt. No.: 107348-00367

For: WATER-COOLED VERTICAL ENGINE AND OUTBOARD MOTOR EQUIPPED THEREWITH

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: February 27, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

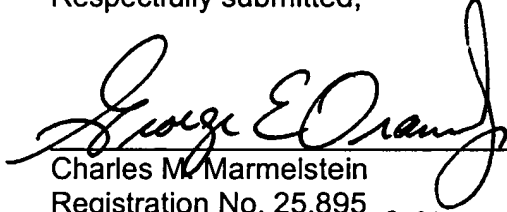
Foreign Application Nos. 2002-299004, 2002-299005, 2002-29906,
filed October 11, 2002, in Japan.

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,


Charles M. Marmelstein
Registration No. 25,895
27931

Customer No. 004372
ARENT FOX
Suite 400
Washington, D.C. 20036-5339
Tel: (202) 857-6000
Fax: (202) 638-4810
CMM:cam

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月11日
Date of Application:

出願番号 特願2002-299004
Application Number:

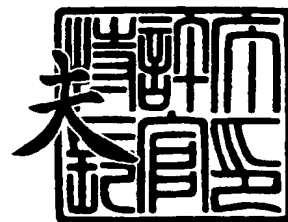
[ST. 10/C]: [JP 2002-299004]

出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

2003年 8月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3064966

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102144001

【提出日】 平成14年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01P 3/00
F01P 7/16
B63H 20/00

【発明の名称】 水冷バーチカルエンジンおよびこれを搭載した船外機

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 田和 寛基

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 吉田 裕之

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水冷バーチカルエンジンおよびこれを搭載した船外機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クランクシャフト（13）を概ね鉛直方向に配置し、エンジンブロック（11，15）の上部に、クランクシャフト（13）の駆動力をカムシャフト（73，74）に伝達する無端伝動部材（30）を配置した水冷バーチカルエンジンであって、

エンジンブロック（11，15）に形成したウオータジャケット（JB，JH）の冷却水の流れを制御するサーモスタット（84，85）を、前記無端伝動部材（30）よりも上方のエンジンブロック（11，15）の上壁に設けたことを特徴とする水冷バーチカルエンジン。

【請求項 2】 前記無端伝動部材（30）はタイミングチェーンであり、前記エンジンブロック（11，15）の上壁を、該エンジンブロック（11，15）と協働してタイミングチェーンを覆うチェーンカバー（31）で構成したことを特徴とする水冷バーチカルエンジン。

【請求項 3】 クランクシャフト（13）を概ね鉛直方向に配置し、エンジンブロック（11，15）の上部に、クランクシャフト（13）の駆動力をカムシャフト（73，74）に伝達する無端伝動部材（30）を配置した水冷バーチカルエンジンを搭載した船外機であって、

エンジンブロック（11，15）に形成したウオータジャケット（JB，JH）の冷却水の流れを制御するサーモスタット（84，85）を、前記無端伝動部材（30）よりも上方のエンジンブロック（11，15）の上壁に設けたことを特徴とする、水冷バーチカルエンジンを搭載した船外機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クランクシャフトを概ね鉛直方向に配置し、エンジンブロックの上部にクランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達する無端伝動部材を配置した水冷バーチカルエンジンと、それを搭載した船外機とに関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に船外機用のバーチカルエンジンには水冷エンジンが使用されている。下記特許文献に記載された船外機の水冷エンジンは、ウオータジャケット内の冷却水の流れを冷却水温度に応じて制御するサーモスタットをエンジンプロックの上部に配置し、かつクランクシャフトでカムシャフト駆動するタイミングベルトをエンジンプロックの上部に配置している。

【0003】

このようにサーモスタットをエンジンプロックの上部に配置することで、ウオータジャケットの下端から供給された冷却水が熱交換した後の温度を検出し、冷却水の流れを的確に制御することができる。またタイミングベルトをエンジンプロックの上部に配置することで、その組み付けやメンテナンスを容易化することができる。

【0004】**【特許文献】**

特開平10-212948号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで上記従来のものは、タイミングベルトの上部を覆うカバーの内部にサーモスタットを配置しているので、カバーを外さないとサーモスタットをメンテナンスすることができず、作業性が悪いという問題がある。またタイミングベルトに代えてタイミングチェーンを用いる案もあるが、サーモスタットのメンテナンス性に対する考慮はなされていない。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、エンジンプロックのウオータジャケットに設けたサーモスタットのメンテナンスを容易に行えるようにすることを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、クランクシャフトを概ね鉛直方向に配置し、エンジンプロックの上部に、クランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達する無端伝動部材を配置した水冷バーチカルエンジンであって、エンジンプロックに形成したウオータジャケットの冷却水の流れを制御するサーモスタットを、前記無端伝動部材よりも上方のエンジンプロックの上壁に設けたことを特徴とする水冷バーチカルエンジンが提案される。

【0008】

上記構成によれば、エンジンプロックのウオータジャケットの冷却水の流れを制御するサーモスタットを、クランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達する無端伝動部材よりも上方のエンジンプロックの上壁に設けたので、無端伝動部材に邪魔されずにエンジンの上方からサーモスタットのメンテナンスを容易に行うことができ、しかもサーモスタットから冷却水を排出する冷却水配管の取り回しが容易である。

【0009】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記無端伝動部材はタイミングチェーンであり、前記エンジンプロックの上壁を、該エンジンプロックと協働してタイミングチェーンを覆うチェーンカバーで構成したことを特徴とする水冷バーチカルエンジンが提案される。

【0010】

上記構成によれば、クランクシャフトでカムシャフトを駆動するタイミングチェーンをエンジンプロックおよびチェーンカバーの協働により覆ったので、タイミングチェーンの周囲を潤滑油の雰囲気維持するのに好適である。

【0011】

また請求項3に記載された発明によれば、クランクシャフトを概ね鉛直方向に配置し、エンジンプロックの上部に、クランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達する無端伝動部材を配置した水冷バーチカルエンジンを搭載した船外機であって、エンジンプロックに形成したウオータジャケットの冷却水の流れを制御するサーモスタットを、前記無端伝動部材よりも上方のエンジンプロックの上壁に設けたことを特徴とする、水冷バーチカルエンジンを搭載した船外機が提案さ

れる。

【0012】

上記構成によれば、エンジンプロックのウオータジャケットの冷却水の流れを制御するサーモスタットを、クランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達する無端伝動部材よりも上方のエンジンプロックの上壁に設けたので、無端伝動部材に邪魔されずにエンジンの上方からサーモスタットのメンテナンスを容易に行うことができ、しかもサーモスタットから冷却水を排出する冷却水配管の取り回しが容易である。

【0013】

尚、実施例のシリンダブロック11、およびシリンダヘッド15は本発明のエンジンプロックに対応し、実施例のタイミングチェーン30は本発明の無端伝動部材に対応し、実施例の第1、第2サーモスタット84、85は本発明のサーモスタットに対応し、実施例のシリンダブロック冷却ウオータジャケットJBおよびシリンダヘッド冷却ウオータジャケットJHは本発明のウオータジャケットに対応する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0015】

図1～図19は本発明の一実施例を示すもので、図1は船外機の全体側面図、図2は図1の2-2線拡大断面図、図3は図2の3-3線拡大断面図、図4は図2の4方向拡大矢視図、図5は図4の5方向矢視図、図6は図1の要部拡大断面図、図7は図1の7-7線拡大矢視図（マウントケースの上面図）、図8は図1の8-8線拡大矢視図（ポンプボディの下面図）、図9は図1の9-9線拡大矢視図（ブロック等の小組体の下面図）、図10は排気マニホールドの拡大図、図11は排気マニホールドおよび排気ガイドの接続部の拡大図、図12は図14の12-12線矢視図（排気ガイドの平面図）、図13は図14の13-13線断面図、図14は図1の14-14線拡大矢視図、図15は図1の15-15線拡大

大矢視図、図16は図15の16-16線拡大断面図、図17は図16の17-17線断面図、図18は図16の18-18線断面図、図19はエンジン冷却系の回路図である。

【0016】

図1～図3に示すように、船外機Oは、ステアリング軸96を中心に左右方向に舵取り運動を行い、チルト軸97を中心に上下方向にチルト運動を行うように船体に取り付けられており、船外機Oの上部に搭載された直列4気筒4ストロークの水冷バーチャルエンジンEは、シリンダブロック11と、シリンダブロック11の前面に結合されたロアブロック12と、概ね鉛直方向に配置されてジャーナル13a…をシリンダブロック11およびロアブロック12に挟まれるように支持されたクランクシャフト13と、ロアブロック12の前面に結合されたクランクケース14と、シリンダブロック11の後面に結合されたシリンダヘッド15と、シリンダヘッド15の後面に結合されたヘッドカバー16とを備える。シリンダブロック11に鑄くるまれた4個のスリーブ状のシリンダ17…の内部に摺動自在に嵌合するピストン18…は、それぞれコネクティングロッド19…を介してクランクシャフト13のクランクピン13b…に接続される。

【0017】

シリンダヘッド15にピストン18…の頂面に対向するように形成された燃焼室20…は、シリンダヘッド15の左側面、即ち船の進行方向を前にして左舷側に開口する吸気ポート21…を介して吸気マニホールド22に接続されるとともに、シリンダヘッド15の右側面に開口する排気ポート23…を介してエンジンルーム内排気通路24に接続される。吸気ポート21…の下流端を開閉する吸気バルブ25…と、排気ポート23…の上流端を開閉する排気バルブ26…とは、ヘッドカバー16の内部に収納されたDOHC型の動弁機構27によって開閉駆動される。吸気マニホールド22の上流側は、クランクケース14の前方に配置され、前面に固定されたスロットルバルブ29に接続されており、サイレンサ28を経た吸気が供給される。シリンダヘッド15および吸気マニホールド22間に挟まれたインジェクタベース57に、吸入ポート21…内に燃料を噴射するインジェクタ58…が設けられる。

【0018】

エンジンEのシリンダブロック11、ロアブロック12、クランクケース14およびシリンダヘッド15の上面には、クランクシャフト13の駆動力を動弁機構27に伝達するタイミングチェーン30（図14参照）を収納するチェーンカバー31（図15参照）が結合され、またシリンダブロック11、ロアブロック12およびクランクケース14の下面にはオイルポンプボディ34が結合され、更にオイルポンプボディ34の下面にはマウントケース35、オイルケース36、イクステンションケース37およびギヤケース38が順次結合される。

【0019】

オイルポンプボディ34は、その下面とマウントケース35の上面との間にオイルポンプ33を収納するものであり、反対側のシリンダブロック11等の下面との間にはフライホイール32が配置され、オイルポンプボディ34によってフライホイール室とオイルポンプ室とが区画されている。そしてオイルケース36、マウントケース35およびエンジンEの下側の一部の周囲が合成樹脂製のアンダーカバー39で覆われ、エンジンEの上部がアンダーカバー39の上面に結合される合成樹脂製のエンジンカバー40で覆われる。

【0020】

クランクシャフト13の下端に接続された駆動軸41はポンプボディ34、マウントケース35、オイルケース36を貫通してイクステンションケース37の内部を下方に延び、後端にプロペラ43を備えてギヤケース38に前後方向に支持されたプロペラ軸44の前端に、シフトロッド52により操作される前後進切換機構45を介して接続される。駆動軸41に設けられた冷却水ポンプ46には、ギヤケース38に設けられたストレーナ47から上方に延びる下部給水通路48が接続され、冷却水ポンプ46から上方に延びる上部給水管49がオイルケース36に設けられた冷却水通路36b（図6参照）に接続される。

【0021】

図6に示すように、オイルケース36の下面36Lに、前記上部給水管49の上端が接続される冷却水供給孔36aが形成される。オイルケース36の上面36Uに、冷却水供給孔36aに連なる冷却水通路36bがオイルケースに一体に

形成された排気管部 36c の周囲の一部を囲むように形成される。マウントケース 35 の下面 35L に結合されるオイルケース 36 の上面 36U の冷却水通路 36b と同形の冷却水通路 35a が、マウントケース 35 を貫通する排気通路 35b の周囲の一部を囲むように形成される。

【0022】

図 7 はマウントケース 35 を上方から見たもので、下面にオイルケース 36 が結合される。排気通路 35b の外周を冷却水供給通路 35c … および冷却水排出通路 35d が囲んでいる。詳述すると、マウントケース 35 の下面 35L に下向きに開放するように形成された冷却水通路 35a に連通する冷却水供給通路 35c … (図 6 参照) が、マウントケース 35 の上面 35U のシリンダブロック搭載面の領域外の上面に上向きに開放するように、かつ円筒状の排気通路 35b の外周に沿うように形成されている。実施例では、排気通路 35b の外壁に連続する壁 35h … によって、3 個の円弧状の冷却水供給通路 35c … に別れている。更に、円筒状の排気通路 35b の外周の前記冷却水供給通路 35c … の設置範囲以外の範囲に、1 個の円弧状の冷却水排水通路 35d が形成され、前記冷却水供給通路 35c … とは外壁に形成された壁 35i … によって区画されている。

【0023】

後述するオイルポンプボディ 34 を含むシリンダブロック小組体に結合されるマウントケース 35 の上面 35U に、冷却水供給通路 35e が平面視でシリンダ 17 の中央を跨いで船外機 O の左右方向に延び、前記上面 35U に上向きに開放する横断面 U 字溝形状に形成されている (図 6 参照)。この冷却水通路 35e に前記冷却水通路 35a が上方に延びて連通する。マウントケース 35 の上面 35U には、その冷却水通路 35a の圧力が所定値以上になったときに開弁して冷却水を逃がすリリーフバルブ 51 が設けられる (図 4 および図 7 参照)。

【0024】

尚、前記冷却水排出通路 35d はオイルケース 36 の下面 36L の全域に形成された開口 36e (図 7 参照) を介して、オイルケース 36、イクステンションケース 37 およびギヤケース 38 の内部に形成された排気室 63 に連通する。またマウントケース 35 の下面 35L とオイルケース 36 の上面 36U との間に挟

まれたガスケット 55 には、マウントケース 35 の冷却水排出通路 35 d (図 7 参照) から落下する冷却水が通過するパンチング加工孔 55 a …と、膨張室 63 の一部を区画して消音効果を発揮するパンチング加工孔 55 b …とが設けられる (図 6 および図 7 参照)。

【0025】

次に、図 4 ～図 6 および図 10 ～図 13 に基づいてエンジンルーム内排気通路 24 の構造を説明する。

【0026】

排気通路手段は、大きく分けて、エンジンルーム内排気通路 24 部分と、エンジンルームと区画された排気室部分とに分けられる。エンジンルーム内排気通路 24 は、後述するようにシリンダヘッド 15 の右側面に結合され、各燃焼室 20 からの排気を導入する単管部 61 a …と、これらの下流域で集合する集合部 61 b とを備えた排気マニホールド 61 と、この排気マニホールド 61 に接続し、エンジンルーム外に排気を導く排気ガイド 62 とを備える。

【0027】

図 6 から明らかなように、排気ガイド 62 はエンジンルームの隔壁を構成するマウントケース 35 の上面 35 U に結合し、マウントケース 35 を貫通する排気通路 35 b と連通する。排気通路 35 b はオイルケース 36 に一体に形成された排気管部 36 c と連通し、排気室 63 と連通する。実施例では、オイルケース 36 が排気室 63 の外壁部を構成するとともに、排気管部 36 c を構成しているが、他の構成として、排気管部 36 c を別個の通路としても良い。また排気通路手段は、その一部が一体的に連続する構成であっても良いが、エンジンルーム内排気通路 24 と同外部通路とを別体で構成することで、各部の組立性の向上や排気室 63 に対するシール性の確保を可能にすることができる。

【0028】

尚、排気室 63 の上部はオイルケース 36 に設けた排気導出管 64 を介してアンダーカバー 39 の外部に連通しており、エンジン E の低負荷運転時に排気ガスを水中に排出することなく、排気導出管 64 を介して大気中に排出するようになっている。

【0029】

排気マニホールド61は4個の排気ポート23…に連通する4個の単管部61a…と、それらの単管部61a…が一体に集合する集合部61bとを備えており、集合部61bの大部分はシリンダヘッド15の側面に密着しているが、集合部61bの下端部近傍がシリンダヘッド15の側面から離反する方向に、その中心線が距離 α だけ屈曲している（図10参照）。排気ガイド62はS字状に湾曲し、その上端の大径になった結合部62aの内周に排気マニホールド61の下端部内周が一对のOリング53、54を介して嵌合する。

【0030】

このように、排気マニホールド61の下端部近傍だけをシリンダヘッド15の側面から離反する方向に屈曲させ、排気マニホールド61の他の上半部は、シリンダヘッド15の側面に沿う形で接続させたので、エンジンルーム内排気通路24の配置スペースを最小限に抑えながら、大径の結合部62aがシリンダヘッド15と干渉するのを防止することができる。特に、排気マニホールド61は、最下位の燃焼室20よりも下方部分が屈曲しているので、上下方向に配置された複数の燃焼室20…からの排気ガスの流れにアンバランスな影響を与えることが防止され、排気効率の低下を最小限に抑えることができる。

【0031】

また排気マニホールド61および排気ガイド62の結合部62aはOリング53、54を介して嵌合する構造であるため、排気マニホールド61および排気ガイド62の結合作業が簡単であるばかりか、エンジンルーム内排気通路24の上下方向の寸法誤差を結合部62aで吸収して組付性を高めることができる。しかもOリング53、54の近傍に第1排気ガイド冷却ウオータジャケットJM1の上端部および排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2の下端部が位置していることから、Oリング53、54の熱による劣化が防止される。

【0032】

排気ガイド62の下端に形成されたフランジ62bに3個のボルト孔62c…と、排気通路62dを囲む円弧状に分割された3個の冷却水流入口62e…と1個の冷却水流出口62fとが形成される。排気ガイド62のフランジ62bをマ

ウントケース 35 の上面 35 U の取付座 35 f (図 7 参照) にボルト締めしたとき、排気ガイド 62 の冷却水流入口 62 e…がマウントケース 35 の冷却水供給通路 35 c…に連通するとともに、冷却水流出口 62 f がマウントケース 35 の冷却水排出通路 35 d に連通する。取付座 35 f のマウントケース 35 の下面 35 L 側については、冷却水排出通路 35 d を構成する外壁のうち、反排気通路 35 b 側がガスケット面よりもやや高い位置に止まり、外壁下面とガスケット面との間から冷却水がガスケット 55 上に排水される。

【0033】

排気ガイド 62 には、その排気通路 62 d を囲むように上面側の半周を覆う第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット JM1 と、下面側の半周を覆う第 2 排気ガイド冷却ウオータジャケット JM3 とが形成されており、排気ガイド 62 の上端部において第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット JM1 の円周方向の一部が半径方向に膨出して膨出部 62 g を構成する。

【0034】

排気マニホールド 61 の周囲を囲むように排気マニホールド冷却ウオータジャケット JM2 が形成されており、その下端に円周方向に延びる通孔 61 c が形成される。従って、排気マニホールド 61 の下端を排気ガイド 62 の結合部 62 a の内周に嵌合させると、排気マニホールド 61 の排気マニホールド冷却ウオータジャケット JM2 と排気ガイド 62 の第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット JM1 とが、排気マニホールド 61 の通孔 61 c と排気ガイド 62 の膨出部 62 g とを介して相互に連通する (図 13 参照)。

【0035】

図 4 および図 5 から明らかなように、排気マニホールド 61 の排気マニホールド冷却ウオータジャケット JM2 の上部には、冷却水の一部をシリンダブロック 11 に分配するための継ぎ手 61 d と、冷却水の一部をホース 65 を介して検水口 66 (図 2 参照) に供給するための継ぎ手 61 e と、冷却水の温度を検出する冷却水温度センサ 67 とが設けられる。

【0036】

次に、図 3～図 5 に基づいてシリンダブロック 11 の冷却系の構造を説明する

。

【0037】

排気ガイド62の第1排気ガイド冷却ウオータジャケットJM1および排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2を通過してエンジンルーム内排気通路24を冷却することで温度上昇した冷却水は、排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2の上端に設けた前記継ぎ手61dから給水管68を経てT形の3方ジョイント、または分岐部材69に供給され、そこから2本の給水管70, 71に分岐する。シリンダブロック11には4個のシリンダ17…を囲むシリンダブロック冷却ウオータジャケットJBが形成される。シリンダブロック冷却ウオータジャケットJBの上端寄りの位置（最上位から2番目の燃焼室20の側部）と下端寄りの位置（最下位の燃焼室20の側部）とに継ぎ手11a, 11bが設けられおり、上側の継ぎ手11aに上側の給水管70が接続され、下側の継ぎ手11bに下側の給水管71が接続される。このように、排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2とシリンダブロック冷却ウオータジャケットJBとを給水管68, 70, 71で接続したので、シリンダブロック11やシリンダヘッド15の内部に冷却水供給通路を形成する場合に比べて加工が容易になる。

【0038】

ポンプボディ34を貫通するように形成されたスリット状の冷却水通路34a（図8参照）は、前記マウントケース35を貫通するように形成されたスリット状の冷却水通路35e（図7参照）に連通するとともに、シリンダブロック11の下面に形成された、前記冷却水通路35eと合わせ面形状が同じでシリンダ17…の左右幅方向中央を跨ぐように左右方向に延びる冷却水通路11c（図9参照）に連通する。図3および図9に示すように、シリンダブロック11の冷却水通路11cは下面が開放した溝状のもので、その溝の上壁を貫通する2個の通孔11d, 11eを介してシリンダブロック11のシリンダブロック冷却ウオータジャケットJBの下端に連通する。

【0039】

図3から明らかなように、シリンダブロック11のシリンダブロック冷却ウオ

ータジャケット J B を流れた冷却水は、シリンダブロック 11 の上部左側に形成した冷却水通路 11 f を通って後述するサーモスタットに供給される。

【0040】

次に、図 3、図 6 および図 9 に基づいてシリンダヘッド 15 の冷却系の構造を説明する。

【0041】

シリンダブロック 11 の下面に形成したスリット状の冷却水通路 11 c の側壁からシリンダヘッド 15 に向かって 2 本の短い冷却水通路 11 g, 11 h が分岐しており、この冷却水通路 11 g, 11 h はシリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 間のガスケット 56 を通してシリンダヘッド 15 のシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H に連通する。尚、シリンダブロック 11 のシリンダ 17…を取り囲むシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B は、シリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 の結合面に介在するガスケット 56 を介してシリンダヘッド 15 のシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H から隔離している（図 2 および図 6 参照）。

【0042】

次に、冷却水の循環系に設けられたサーモスタットについて説明する。

【0043】

図 14 に示すように、クランクシャフト 13 の上端に設けたカム駆動スプロケット 72 とシリンダヘッド 15 の後部に位置する一対のカムシャフト 73, 74 に設けたカム従動スプロケット 75, 75 とにタイミングチェーン 30 が巻き掛けられる。油圧式のチェーンテンショナ 76 a がタイミングチェーン 30 の緩み側に当接し、反対側にはチェーンガイド 76 b が当接する。カム駆動スプロケット 72 の歯数はカム従動スプロケット 75, 75 の歯数の半分であり、従ってカムシャフト 73, 74 はクランクシャフトの半分の回転数で回転する。

【0044】

クランクケース 14 の内部にはバランサー装置 77 が収納されており、その 2 本のバランサーシャフト 78, 79 の一方に設けたバランサー従動スプロケット 80 とクランクシャフト 13 に設けたバランサー駆動スプロケット 81 とに無端

チェーン 82 が巻き掛けられる。チェーンテンショナ 83 a が無端チェーン 82 の緩み側に当接し、反対側にはチェーンガイド 63 b が当接する。バルンサー駆動スプロケット 81 の歯数はバルンサー従動スプロケット 80 の歯数の 2 倍であり、従ってバルンサーシャフト 78, 79 はクランクシャフト 13 の 2 倍の回転数で回転する。

【0045】

図 15～図 18 から明らかなように、シリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 の上面がチェーンカバー 31 で覆われており、このチェーンカバー 31 の内部にタイミングチェーン 30 が収納される。タイミングチェーン 30 の潤滑を図るべく、チェーンカバー 31 の内部は油霧囲気に維持されている。シリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 の結合面に跨がるようにチェーンカバー 31 に形成されたサーモスタット取付座 31 a は、その下面がシリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 の上面に当接するとともに、その上面がチェーンカバー 31 の本体部分上面よりも一段高くなっている。尚、チェーンカバー 31 には、クランクシャフト 13 の回転数を検出するエンジン回転数センサ 59 が設けられる（図 15 参照）。

【0046】

チェーンカバー 31 のサーモスタット取付座 31 a には、シリンダブロック 11 のシリンダブロック冷却ウオータジャケット JB から上方に分岐する冷却水通路 11 i に連通する冷却水通路 31 b, 31 c と、シリンダヘッド 15 のシリンダヘッド冷却ウオータジャケット JH から分岐する冷却水通路 15 a に連通する冷却水通路 31 d, 31 e とが形成されており、冷却水通路 31 c にはシリンダブロック 11 側の第 1 サーモスタット 84 が取付られ、冷却水通路 31 e にはシリンダヘッド 15 側の第 2 サーモスタット 85 が取付られる。弁体 84 a を備えた第 1 サーモスタット 84 および弁体 85 a を備えた第 2 サーモスタット 85 はそれぞれサーモスタット室 94, 95 内に収納され、サーモスタット取付座 31 a の上面に 3 本のボルト 86 で固定される共通のサーモスタットカバー 87 で覆われる。サーモスタットカバー 87 に設けた継ぎ手 87 a が、排水管 88 を介して、排気ガイド 62 に設けた継ぎ手 62 h を介して前記第 2 排気ガイド冷却ウオ

ータジャケット J M 3 に接続される。

【0047】

シリンダヘッド冷却ウータジャケット J H 側の第 2 サーモスタット 8 5 が臨むチェーンカバー 3 1 の冷却水通路 3 1 e に、冷却水温度センサ 8 9 が設けられる。

【0048】

以上説明したように、吸気バルブ 2 5 … および排気バルブ 2 6 … で遮断された燃焼室 2 0 … 内の燃焼ガスが第 1 の熱源であり、エンジンルーム内排気通路 2 4 を通って外部に流れる排気ガスが第 2 の熱源であり、シリンダヘッド冷却ウータジャケット J H とシリンダブロック冷却ウータジャケット J B とが前記第 1 の熱源の冷却のための第 1 の冷却手段であり、この第 1 の冷却手段との熱交換の後、第 2 の熱源を冷却するのが第 2 の冷却手段であり、第 1 排気ガイド冷却ウータジャケット J M 1 と排気マニホールド冷却ウータジャケット J M 2 とがそれに相当する。

【0049】

次に、エンジン E の潤滑系の構造を、図 3、図 4 および図 6 ～図 9 を参照して説明する。

【0050】

オイルケース 3 6 はオイルパン 3 6 d を一体に備えており、その内部にオイルストレーナ 9 1 を備えたサクシヨンパイプ 9 2 が収納される。オイルポンプ 3 3 にはオイル吸入通路 3 3 a、オイル吐出通路 3 3 b およびオイルリリーフ通路 3 3 c が設けられており、オイル吸入通路 3 3 a はサクシヨンパイプ 9 2 に接続され、オイル吐出通路 3 3 b はシリンダブロック 1 1 の下面に形成したオイル供給孔 1 1 m (図 9 参照) を経てエンジン E の各被潤滑部に接続され、オイルリリーフ通路 3 3 c はオイルポンプ 3 3 からの戻りオイルをオイルパン 3 6 d 内に排出する。

【0051】

シリンダヘッド 1 5 およびヘッドカバー 1 6 の内部に設けられた動弁機構 2 7 からの戻りオイルの一部は、ヘッドカバー 1 6 に設けた継ぎ手 1 6 a、オイルホ

ース 93 およびマウントケース 35 を貫通するオイル戻し通路 35 g (図 7 参照) を介してオイルパン 36 d に戻され、動弁機構 27 からの戻りオイルの他の一部は、シリンダヘッド 15 に形成したオイル戻し通路 15 b (図 9 参照)、シリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 のパッキン面に開口するオイル戻し通路 11 j (図 9 参照)、シリンダブロック 11 を貫通するオイル戻し通路 11 k (図 9 参照)、ポンプボディ 34 を貫通するオイル戻し通路 34 b (図 8 参照) およびマウントケース 35 を貫通するオイル戻し通路 35 g (図 7 参照) を経てオイルパン 36 d に戻される。シリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 間のガスケット 56 に開口するオイル戻し通路 11 j は、そこに開口する 2 個の冷却水通路 11 g, 11 h の間に挟まれるように配置される (図 3 参照)。

【0052】

またクランクケース 14 からの戻りオイルは、ポンプボディ 34 を貫通するオイル戻し通路 (図示せず) およびマウントケース 35 を貫通するオイル戻し通路 35 g (図 7 参照) を介してオイルパン 36 d に戻される。

【0053】

次に、上記構成を備えた本発明の実施例の作用を、主として図 19 の冷却水回路を参照して説明する。

【0054】

エンジン E の運転によりクランクシャフト 13 に接続された駆動軸 41 が回転すると、その駆動軸 41 に設けた冷却水ポンプ 46 が作動し、ストレーナ 47 を介して吸い上げた冷却水を下部給水通路 48 および上部給水管 49 を介してオイルケース 36 の下面の冷却水供給口 36 a に供給する。冷却水供給口 36 a を通過した冷却水はオイルケース 36 の上面 36 U の冷却水通路 36 b およびマウントケース 35 の下面 35 L の冷却水通路 35 a に流入し、そこから分岐した冷却水の一部はエンジンルーム内排気通路 24 の排気ガイド 62 に形成した第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M1 および排気マニホールド 61 に形成した排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M2 に供給される。シリンダヘッド 15 の燃焼室 20... から排出された排気ガスは、排気マニホールド 61 の単管部 61 a... および集合部 61 b、排気ガイド 62 の排気通路 62 d、マウントケース

35の排気通路35bおよびオイルケース36の排気管部36cを経て排気室63に排出され、その際に排気ガスで高温になったエンジンルーム内排気通路24を前記第1排気ガイド冷却ウオータジャケットJM1および排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2を流れる冷却水で冷却する。

【0055】

第1排気ガイド冷却ウオータジャケットJM1および排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2を下から上に流れて若干温度上昇した冷却水は、排気マニホールド61の上端に設けた継ぎ手61dから給水管68および分岐部材69を経て2本の給水管70, 71に分岐し、シリンダブロック11に設けた継ぎ手11a, 11bを経てシリンダブロック冷却ウオータジャケットJBの側面の下部および上部に流入する。このとき、冷却水通路36b, 35aの低温の冷却水の一部は、シリンダブロック11の下端の冷却水通路11cに開口する2個の通孔11d, 11eを介してシリンダブロック冷却ウオータジャケットJBの下端に流入する。また冷却水通路36b, 35aの低温の冷却水の一部は、シリンダブロック11の下端の冷却水通路11cから2個の冷却水通路11g, 11hを経てシリンダヘッド冷却ウオータジャケットJHの下端に流入する。

【0056】

エンジンEの暖機運転中は、シリンダブロック冷却ウオータジャケットJBの上端に連なる第1サーモスタット84およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケットJHの上端に連なる第2サーモスタット85は閉弁しており、第1排気ガイド冷却ウオータジャケットJM1および排気マニホールド冷却ウオータジャケットJM2、シリンダブロック冷却ウオータジャケットJBおよびシリンダヘッド冷却ウオータジャケットJH内の冷却水は流れることなく滞留し、エンジンEの暖気が促進される。このとき、冷却水ポンプ46は回転し続けるが、そのゴム製のインペラの周囲から冷却水が漏れることで、冷却水ポンプ46は実質的に空転状態となる。

【0057】

エンジンEの暖機運転が完了して冷却水の温度上昇すると第1、第2サーモスタット84, 85が開弁し、シリンダブロック冷却ウオータジャケットJBの冷

却水およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H の冷却水は、サーモスタットカバー 8 7 の共通の継ぎ手 8 7 a から排水管 8 8 および排気ガイド 6 2 の継ぎ手 6 2 h を経て第 2 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 3 に流入する。そして第 2 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 3 を流れる間に排気ガイド 6 2 を冷却した冷却水は、マウントケース 3 5 およびオイルケース 3 6 を上から下に通過して排気室 6 3 に排出される。エンジン E の回転数が増加して冷却水通路 3 6 b, 3 5 a の内圧が所定値以上になると、リリーフバルブ 5 1 が開弁して余剰の冷却水が排気室 6 3 に排出される。

【0058】

また排気マニホールド 6 1 の排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 の上端に設けた継ぎ手 6 1 e はホース 6 5 を介して検水口 6 6 に接続されており、この検水口 6 6 から水が噴出することで冷却水の循環を確認することができる。検水口 6 6 に連なる継ぎ手 6 1 e が排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 の上端に設けられているので、その排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 内に滞留するエアを冷却水と共に検水口 6 6 から排出することができる。このように、検水口 6 6 を利用して排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 内のエアの排出を行うので、エアを排出するための配管やエア排出口を特別に設ける必要がなくなり、部品点数および組付工数の削減に寄与することができる。

【0059】

しかも排気マニホールド 6 1 および検水口 6 6 をそれぞれ船外機 O の一方の舷側および他方の舷側 O に設けたので、排気マニホールド 6 1 に対して検水口 6 6 が低い位置にあっても、排気マニホールド 6 1 から検水口 6 6 までの距離を長くして下り勾配を弱めることで、排気マニホールド 6 1 内のエアを検水口 6 6 にスムーズに押し出すことができる。

【0060】

本実施例では排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 がシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に連通しており、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1、排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 およびシリ

シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B を流れる冷却水の流量は第 1 サーモスタット 8 4 によって制御される。仮に、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1 および排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 がシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に連通しておらずに行き止まりであるとする、検水口 6 6 を大径にして排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 から出た冷却水の全量を排出するか、検水口 6 6 とは別個の冷却水排出口を設けて冷却水を排出する必要がある、そのために冷却水の流量が増加して冷却水ポンプ 4 6 の負荷が増大する問題がある。しかしながら本実施例によれば、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1 および排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 をシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に連通させたことで、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1 および排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 を通過した冷却水を無駄に排出する必要をなくして冷却水ポンプ 4 6 の負荷を軽減することができる。

【0061】

またシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H を相互に独立させ、エンジン E の運転中に過熱し易いシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H に低温の冷却水を直接供給し、エンジン E の運転中に過冷却になり易いシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1 および排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 を通過して温度上昇した冷却水を供給するので、シリンダヘッド 1 5 およびシリンダブロック 1 1 を各々適温に冷却してエンジン E の性能を最大限に発揮させることができる。しかもシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H にそれぞれサーモスタット 8 4, 8 5 を設けたので、それぞれのサーモスタット 8 4, 8 5 の設定を変化させることで、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H の冷却水の温度を独立してかつ任意に管理することができる。

【0062】

ところで上下方向に延びるシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の下

端から冷却水を供給して上端から冷却水を排出すると、冷却水温度の分布が下部で低温になって上部で高温になるため、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の冷却性能が上下方向に不均一になる可能性がある。しかしながら本実施例によれば、排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 からの冷却水をシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の上下方向に離間した 2 カ所に供給することで、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の冷却性能を上下方向に均一化することができる。

【0063】

またエンジン回転数の急激な増加によって新規の冷却水が供給されても、その冷却水は第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1 および排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 を経て温度上昇した状態でシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に供給されるので、燃焼室 20…まわりの温度が急変するのを緩和することができる。

【0064】

更に、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の下端に 2 個の通孔 11 d, 11 e を介して補助的に冷却水を供給することで、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B 内の冷却水の滞留を防止して冷却性能の均一化を一層促進することができ、しかもシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の下端に通孔 11 d, 11 e 設けられているので、エンジン停止時の残水の処理が容易である。

【0065】

更にまた、冷却水通路 36 b, 35 a からシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H への冷却水の供給を外部配管を介して行わず、シリンダブロック 11 に形成した冷却水通路 11 g, 11 h からシリンダヘッド 15 との間のガスケット 56 を介して行うので、その冷却水通路 11 g, 11 h の特別の組立が不要であるばかりか、外部配管を省略して部品点数を削減することができる。またシリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 間に挟まれるガスケット 56 を利用して冷却水通路 11 g, 11 h をシールすることができるので、特別のシール部材が不要になって部品点数が削減される。しかも冷却水通路 11 g, 11 h がシリ

シリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H の下端に設けられているので、エンジン停止時の残水の処理が容易である。

【0066】

特に、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B からシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H に冷却水を受け渡す 2 個の冷却水通路 11 g, 11 h を左右に分離して設けたので、シリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H の左右両側に冷却水を均等に供給して冷却効果を高めることができる。しかも 2 個の冷却水通路 11 g, 11 h の間にシリンダヘッド 15 からの戻りオイルを案内するオイル戻し通路 11 j を設けたので、2 個の冷却水通路 11 g, 11 h を流れる冷却水の流量がアンバランスになるのを防止しながら、冷却水通路 11 g, 11 h およびカム室最下部に設けたオイル戻し通路 11 j を狭いスペースにコンパクトに配置することができる。

【0067】

更に、シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に連通する通孔 11 d, 11 e と、シリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H に連通する冷却水通路 11 g, 11 h とを、シリンダブロック 11 の内部に形成した分岐部である冷却水通路 11 c において分岐させたので、前記分岐部に特別のシール部材を設ける必要がなくなって部品点数が削減される。

【0068】

さて、エンジン E の運転中に冷却水の温度が異常に上昇した場合、エンジン E がオーバーヒートする可能性があるとして警報が発せられる。本実施例では、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1、排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 およびシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B で構成される冷却系の冷却水温度センサ 67 が排気マニホールド冷却ウオータジャケット J M 2 の上端に設けられており、シリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H で構成される冷却系の冷却水温度センサ 89 が第 2 サーモスタット 85 の近傍に設けられている。

【0069】

このように、第 1 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 1、排気マニホールド

ド冷却ウオータージャケット J M 2、シリンダブロック冷却ウオータージャケット J B およびシリンダヘッド冷却ウオータージャケット J H の合計 4 個のウオータージャケットを 2 系統に分離したことにより、第 1 排気ガイド冷却ウオータージャケット J M 1、排気マニホールド冷却ウオータージャケット J M 2 およびシリンダブロック冷却ウオータージャケット J B に対して 1 個の冷却水温度センサ 6 7 を設ければよくなり、前記 4 個のウオータージャケットにそれぞれ冷却水温度センサを設ける場合に比べて部品点数を削減することができる。

【0070】

特に、第 1 排気ガイド冷却ウオータージャケット J M 1、排気マニホールド冷却ウオータージャケット J M 2 およびシリンダブロック冷却ウオータージャケット J B のうち、シリンダブロック冷却ウオータージャケット J B よりも上流側の排気マニホールド冷却ウオータージャケット J M 2 に冷却水温度センサ 6 7 を設けたので、冷却水温度の異常上昇を素早く検出することができる。また排気マニホールド冷却ウオータージャケット J M 2 の冷却水温度センサ 6 7 は検水口 6 6 に連なる継ぎ手 6 1 e の近傍に設けられているため、検水口 6 6 に向けて冷却水が流れることで冷却水温度センサ 6 7 の近傍に冷却水が滞留することを防止し、冷却水の温度検出精度を高めることができる。

【0071】

シリンダブロック冷却ウオータージャケット J B からの冷却水の排出を制御する第 1 サーモスタット 8 4 と、シリンダヘッド冷却ウオータージャケット J H からの冷却水の排出を制御する第 2 サーモスタット 8 5 とは、エンジン E の上面においてクランクシャフト 1 3 およびカムシャフト 7 3, 7 4 を接続するタイミングチェーン 3 0 を覆うチェーンカバー 3 1 の上壁に設けられているため、エンジンカバー 4 0 を外すだけで、チェーンカバー 3 1 やタイミングチェーン 3 0 に邪魔されることなく第 1、第 2 サーモスタット 8 4, 8 5 を上方から容易にメンテナンスすることができる。

【0072】

またシリンダブロック冷却ウオータージャケット J B を第 1 サーモスタット 8 4 に接続する冷却水通路 3 1 b, 3 1 c と、シリンダヘッド冷却ウオータージャケッ

ト J H を第 2 サーモスタット 8 5 に接続する冷却水通路 3 1 d, 3 1 e とをチェーンカバー 3 1 に形成したので、外部配管を介して接続する場合に比べて部品点数を削減することができる。更に、第 1、第 2 サーモスタット 8 4, 8 5 の出口側は共通の排水管 8 8 を介して第 2 排気ガイド冷却ウオータジャケット J M 3 に接続されるので、エンジン E の内部に冷却水を排出する通路を形成する必要がなくなつて加工が容易になるだけでなく、排水管 8 8 の本数を 1 本に抑えて部品点数の削減を図ることができる。

【0073】

またシリンダブロック 1 1 側の第 1 サーモスタット 8 4 とシリンダヘッド 1 5 側の第 2 サーモスタット 8 5 とを相互に近接して配置し、かつシリンダブロック 1 1 およびシリンダヘッド 1 5 に共通のパッキン面を介して結合されるチェーンカバー 3 1 に第 1、第 2 サーモスタット 8 4, 8 5 を取り付けたので、第 1、第 2 サーモスタット 8 4, 8 5 を狭いスペースにコンパクトに取り付けることができる。特に、第 1、第 2 サーモスタット 8 4, 8 5 を収容するサーモスタット室 9 4, 9 5 をタイミングチェーン 3 0 の回転平面よりも上方に配置しているため、相互の干渉を避けつつ大型化を抑えてコンパクトにすることができる。しかもサーモスタット室 9 4, 9 5 に連なる冷却水通路 3 1 b, 3 1 d がタイミングチェーン 3 0 のループ内に配置されているためにデッドスペースが有効利用され、相互の干渉を避けつつ大型化を抑えてコンパクトにすることができる。

【0074】

またシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B の最上部およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H の最上部から冷却水を導出するので、冷却水の導出が容易になる。

【0075】

またシリンダブロック冷却ウオータジャケット J B に冷却水を供給する上側の継ぎ手 1 1 a は最上位の燃焼室 2 0 の側方ではなく、上から 2 番目の燃焼室 2 0 の側方に設けられているため、前記継ぎ手 1 1 a から供給された冷却水が低温のまま第 1 サーモスタット 8 4 に作用して不適切な作動をするのを防止することができる。尚、第 1 サーモスタット 8 4 を適切に作動させるには、前記継ぎ手 1 1

a の位置を、少なくとも最上位の燃焼室 20 の上下方向中央位置よりも下方に配置することが必要である。

【0076】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0077】

例えば、実施例では多気筒の水冷バーチカルエンジン E を例示したが、本発明は単気筒の水冷バーチカルエンジンに対しても適用することができる。

【0078】

また実施例では無端伝動部材としてタイミングチェーン 30 を例示したが、タイミングチェーン 30 の代わりにタイミングベルトを採用することができる。

【0079】

また本発明のエンジンプロックはシリンダブロック 11 およびシリンダヘッド 15 で構成されているが、ロアブロック、クランクケース、ヘッドカバー等を含むものであっても良い。

【0080】

また本発明ではエンジンプロックの上壁をシリンダブロックおよびシリンダヘッドに結合したチェーンカバー 31 で構成しているが、前記上壁はチェーンカバー 31 に限定されず、エンジンプロックの上面に結合される部材の上壁であれば良く、またエンジンプロックそのものの上壁であっても良い。

【0081】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 または請求項 3 に記載された発明によれば、エンジンプロックのウオータジャケットの冷却水の流れを制御するサーモスタットを、クランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達する無端伝動部材よりも上方のエンジンプロックの上壁に設けたので、無端伝動部材に邪魔されずにエンジンの上方からサーモスタットのメンテナンスを容易に行うことができ、しかもサーモスタットから冷却水を排出する冷却水配管の取り回しが容易である。

【0082】

また請求項 2 に記載された発明によれば、クランクシャフトでカムシャフトを駆動するタイミングチェーンをエンジンブロックおよびチェーンカバーの協働により覆ったので、タイミングチェーンの周囲を潤滑油の雰囲気維持するのに好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

船外機の全体側面図

【図 2】

図 1 の 2 - 2 線拡大断面図

【図 3】

図 2 の 3 - 3 線拡大断面図

【図 4】

図 2 の 4 方向拡大矢視図

【図 5】

図 4 の 5 方向矢視図

【図 6】

図 1 の要部拡大断面図

【図 7】

図 1 の 7 - 7 線拡大矢視図（マウントケースの上面図）

【図 8】

図 1 の 8 - 8 線拡大矢視図（ポンプボディの下面図）

【図 9】

図 1 の 9 - 9 線拡大矢視図（ブロック等の小組体の下面図）

【図 1 0】

排気マニホールドの拡大図

【図 1 1】

排気マニホールドおよび排気ガイドの接続部の拡大図

【図 1 2】

図 1 4 の 1 2 - 1 2 線矢視図（排気ガイドの平面図）

【図 1 3】

図 1 4 の 1 3 - 1 3 線断面図

【図 1 4】

図 1 の 1 4 - 1 4 線拡大矢視図

【図 1 5】

図 1 の 1 5 - 1 5 線拡大矢視図

【図 1 6】

図 1 5 の 1 6 - 1 6 線拡大断面図

【図 1 7】

図 1 6 の 1 7 - 1 7 線断面図

【図 1 8】

図 1 6 の 1 8 - 1 8 線断面図

【図 1 9】

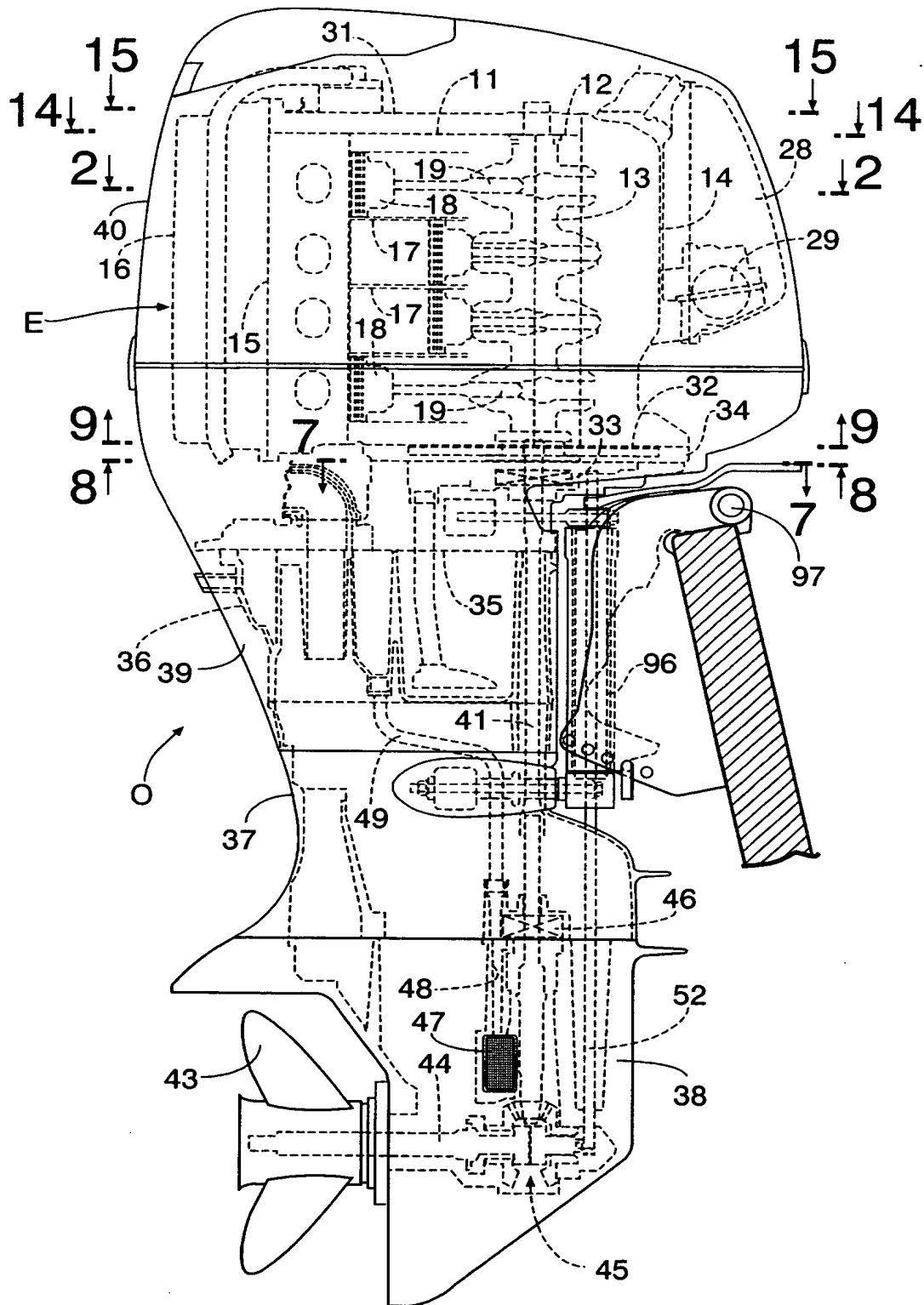
エンジン冷却系の回路図

【符号の説明】

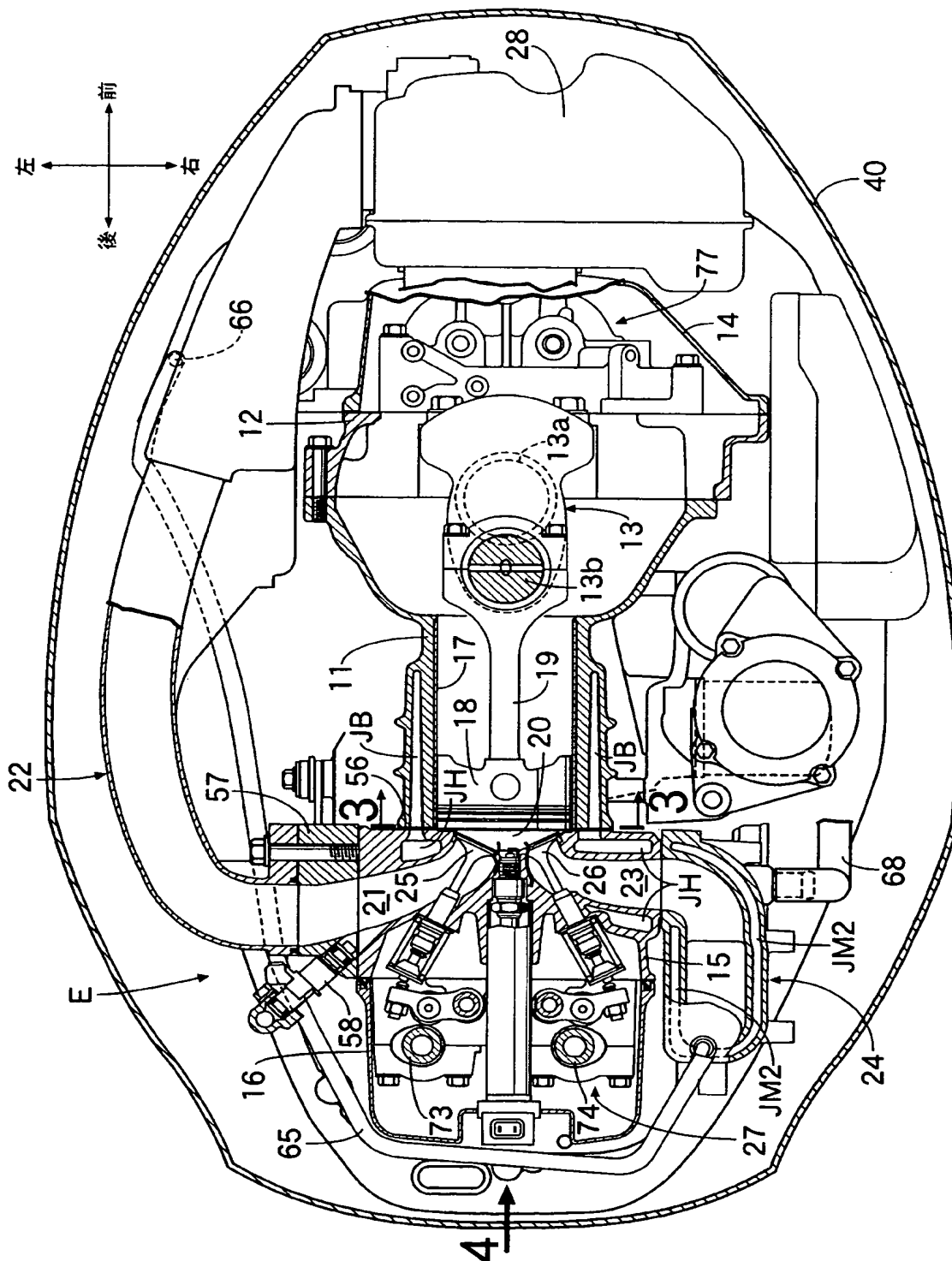
- | | |
|-----|--------------------------------|
| 1 1 | シリンダブロック（エンジンブロック） |
| 1 3 | クランクシャフト |
| 1 5 | シリンダヘッド（エンジンブロック） |
| 3 0 | タイミングチェーン（無端伝動部材） |
| 3 1 | チェーンカバー |
| 7 3 | カムシャフト |
| 7 4 | カムシャフト |
| 8 4 | 第 1 サーモスタット（サーモスタット） |
| 8 5 | 第 1 サーモスタット（サーモスタット） |
| J B | シリンダブロック冷却ウオータジャケット（ウオータジャケット） |
| J H | シリンダヘッド冷却ウオータジャケット（ウオータジャケット） |

【書類名】 図面

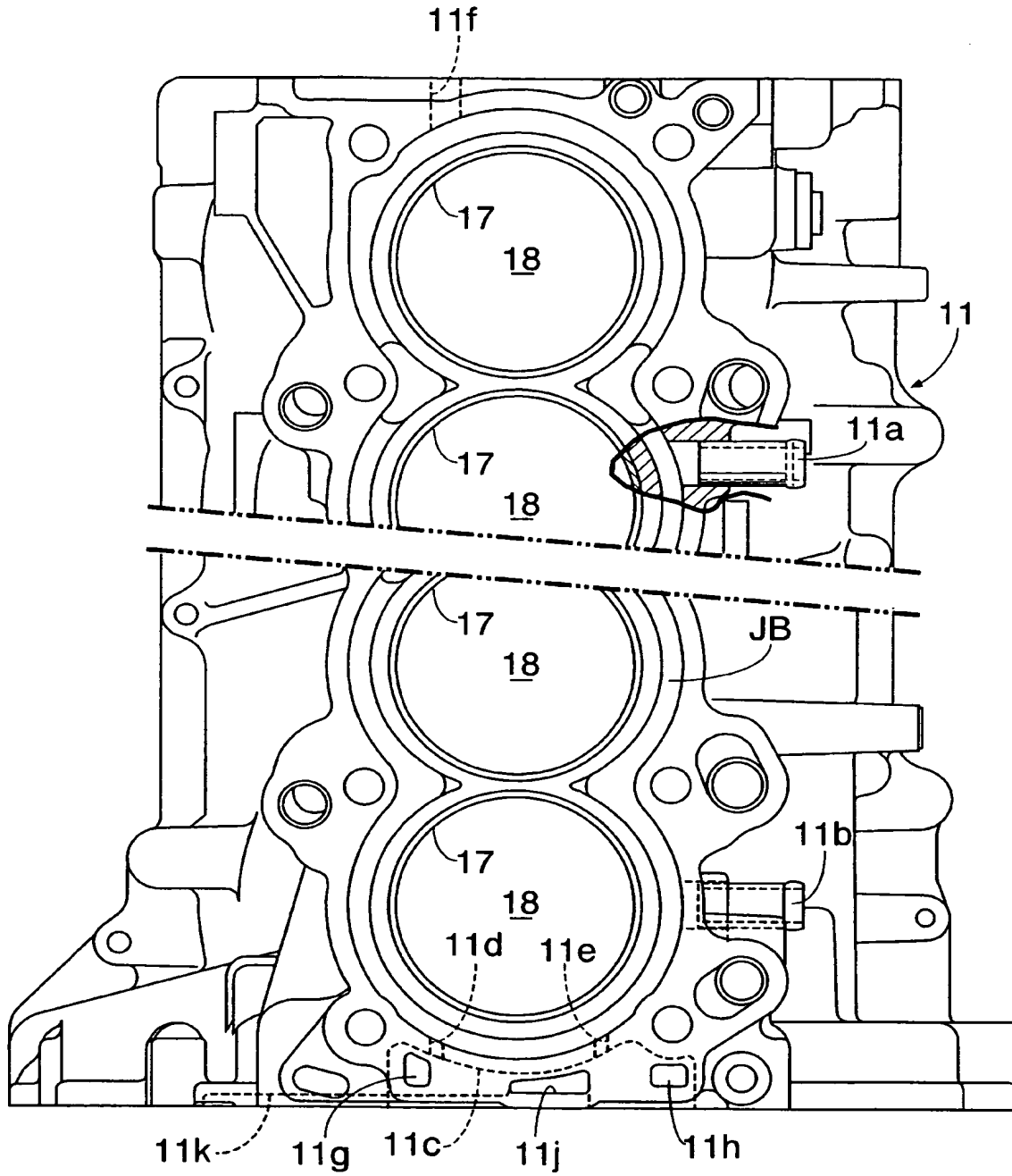
【図1】



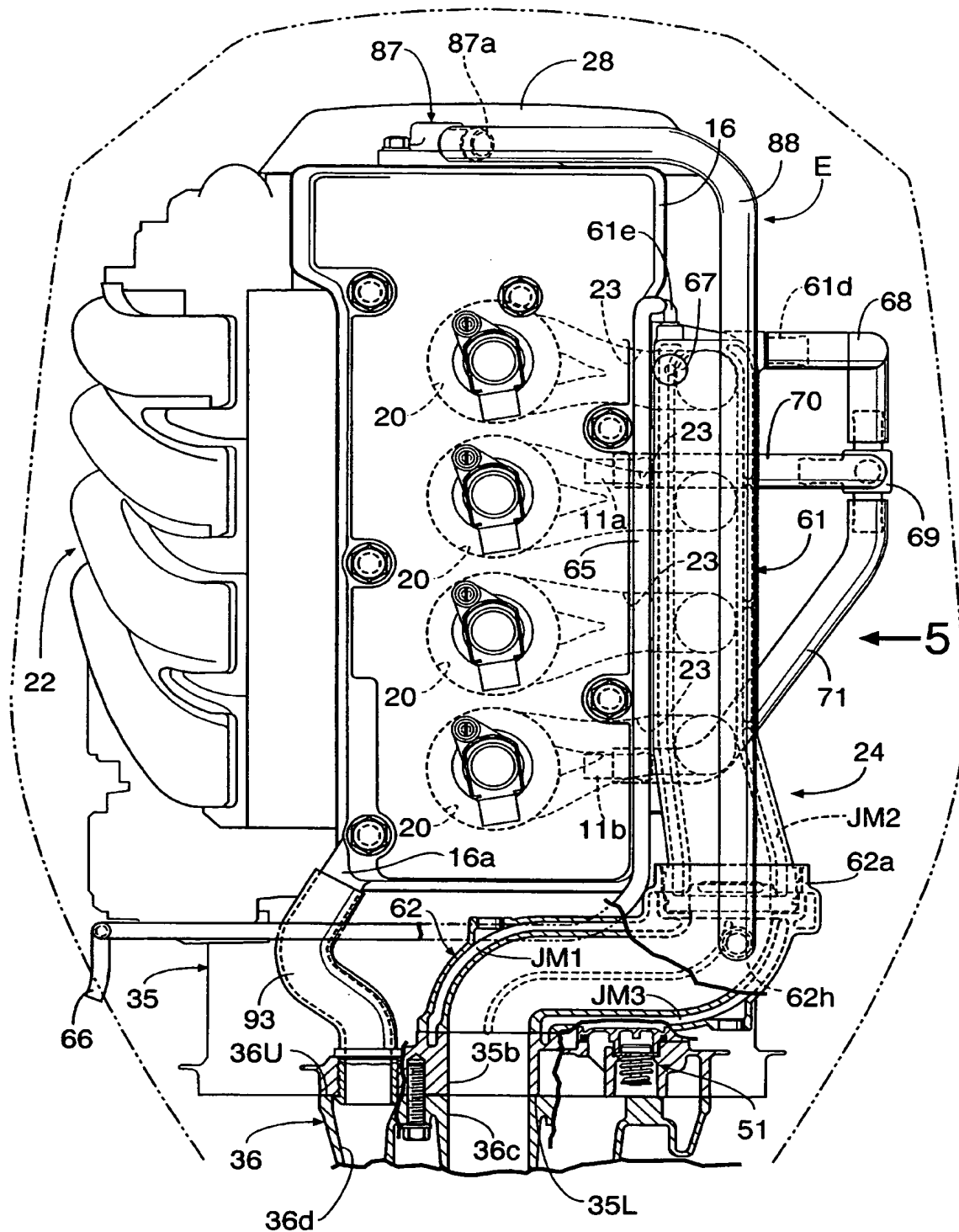
【図 2】



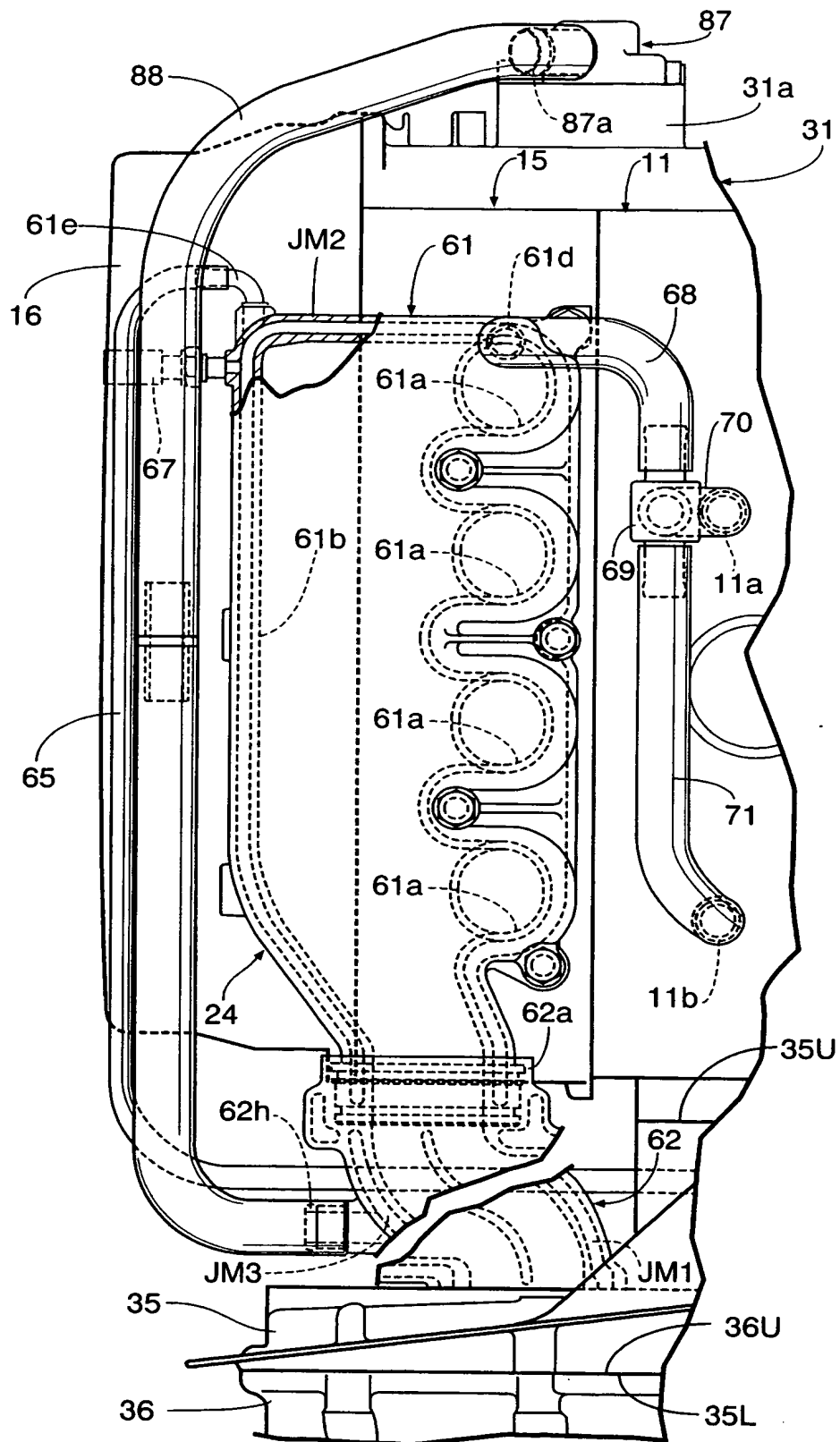
【図 3】



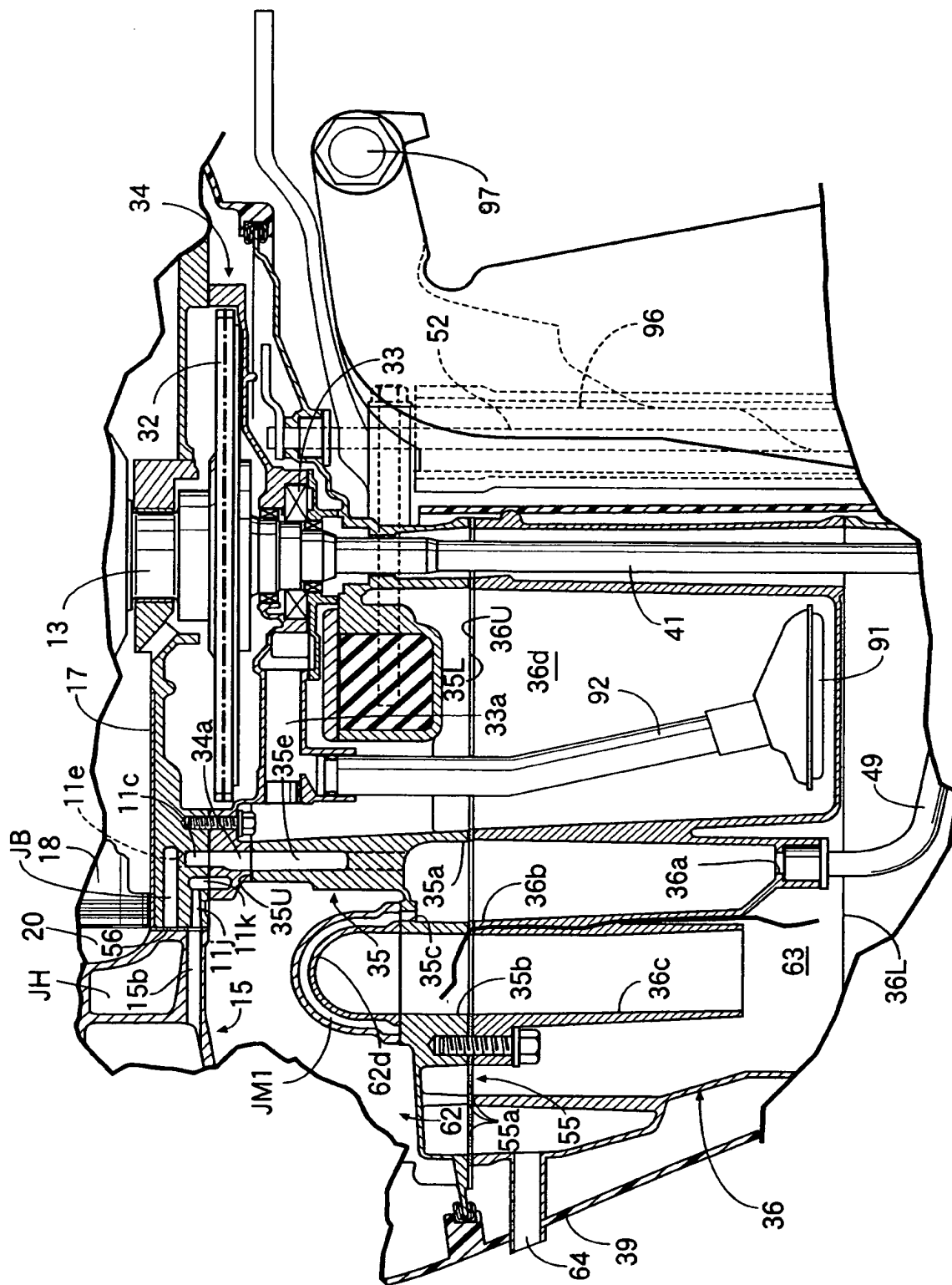
【図 4】



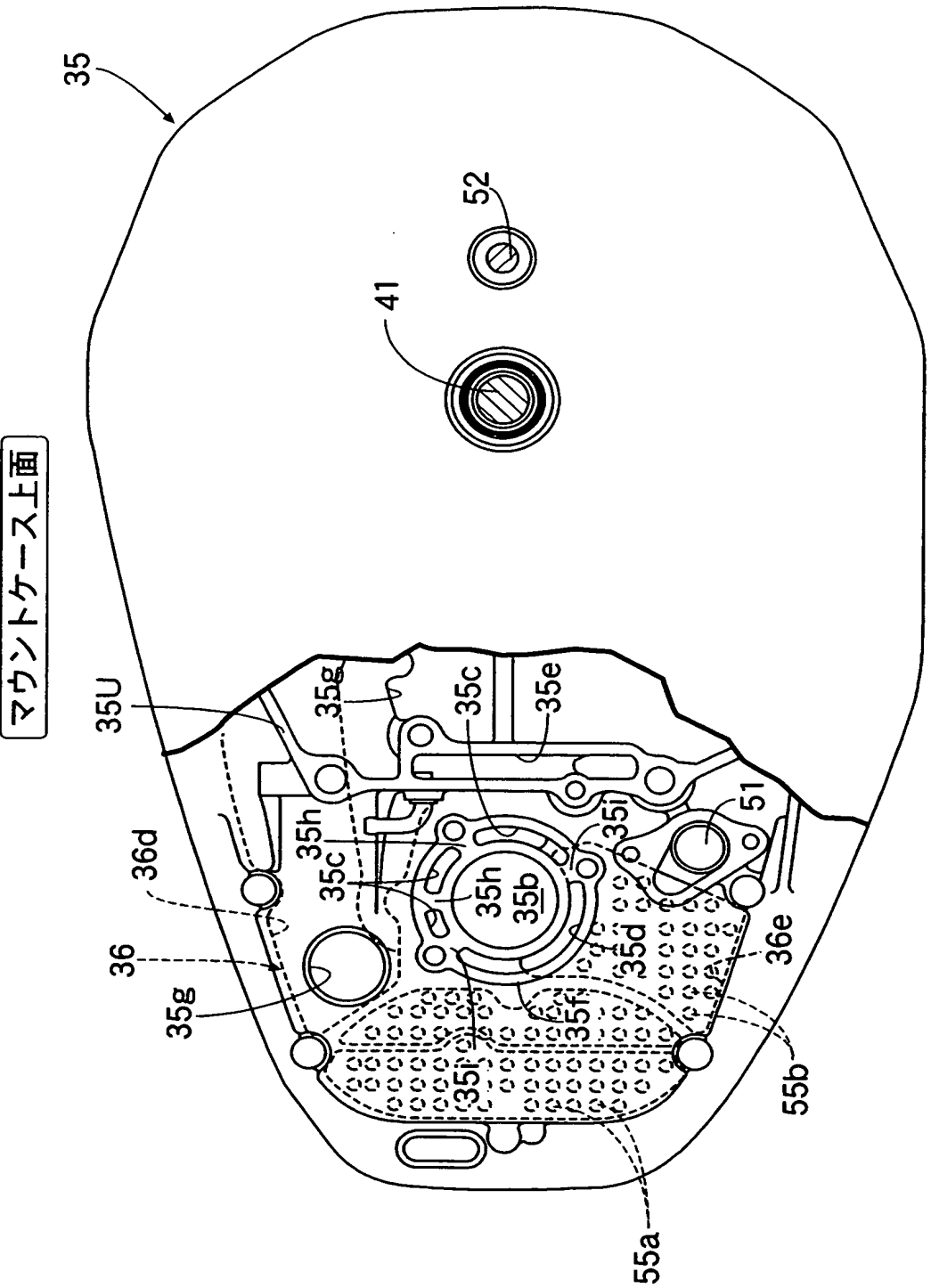
【図 5】



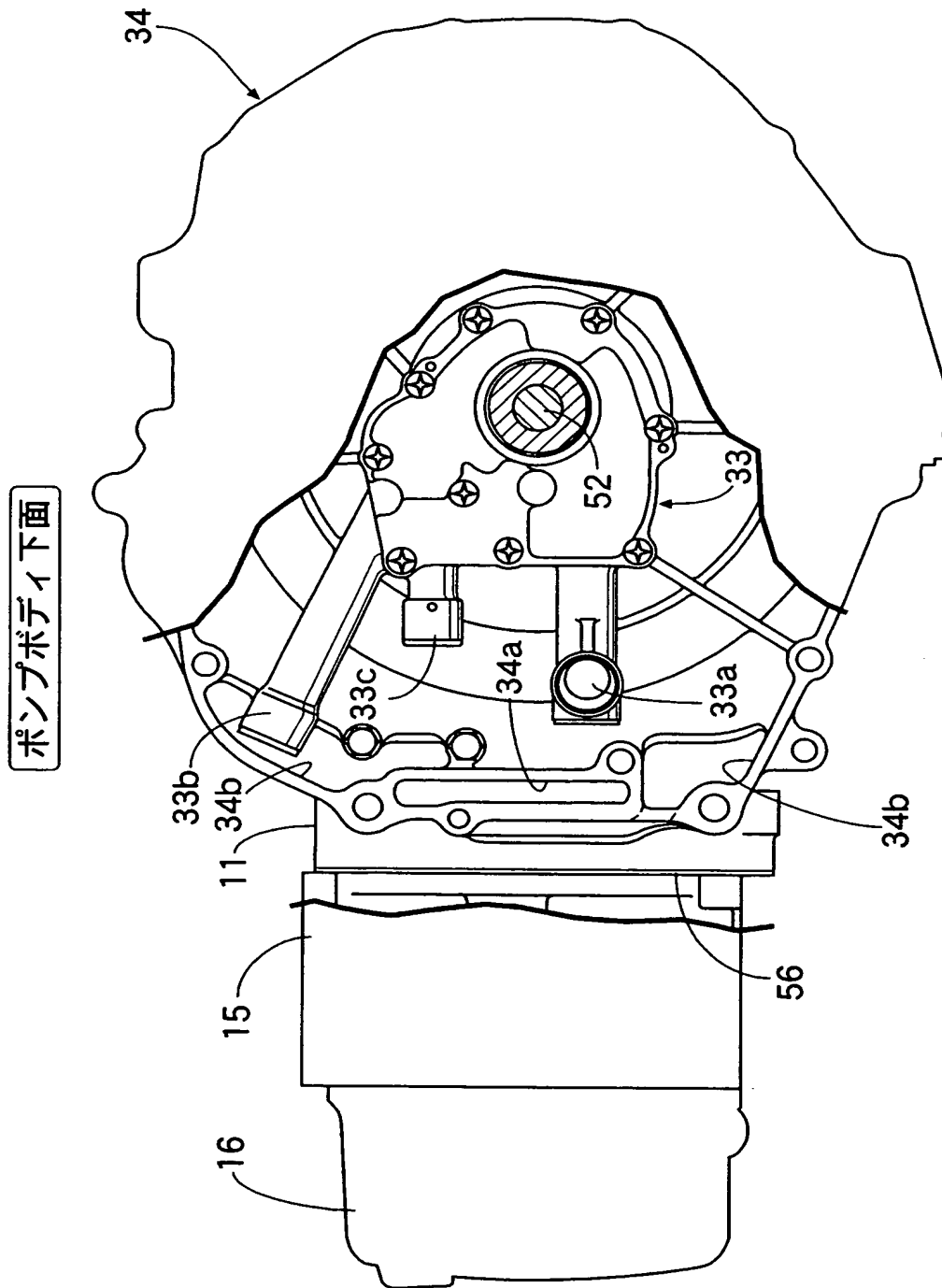
【図 6】



【図 7】

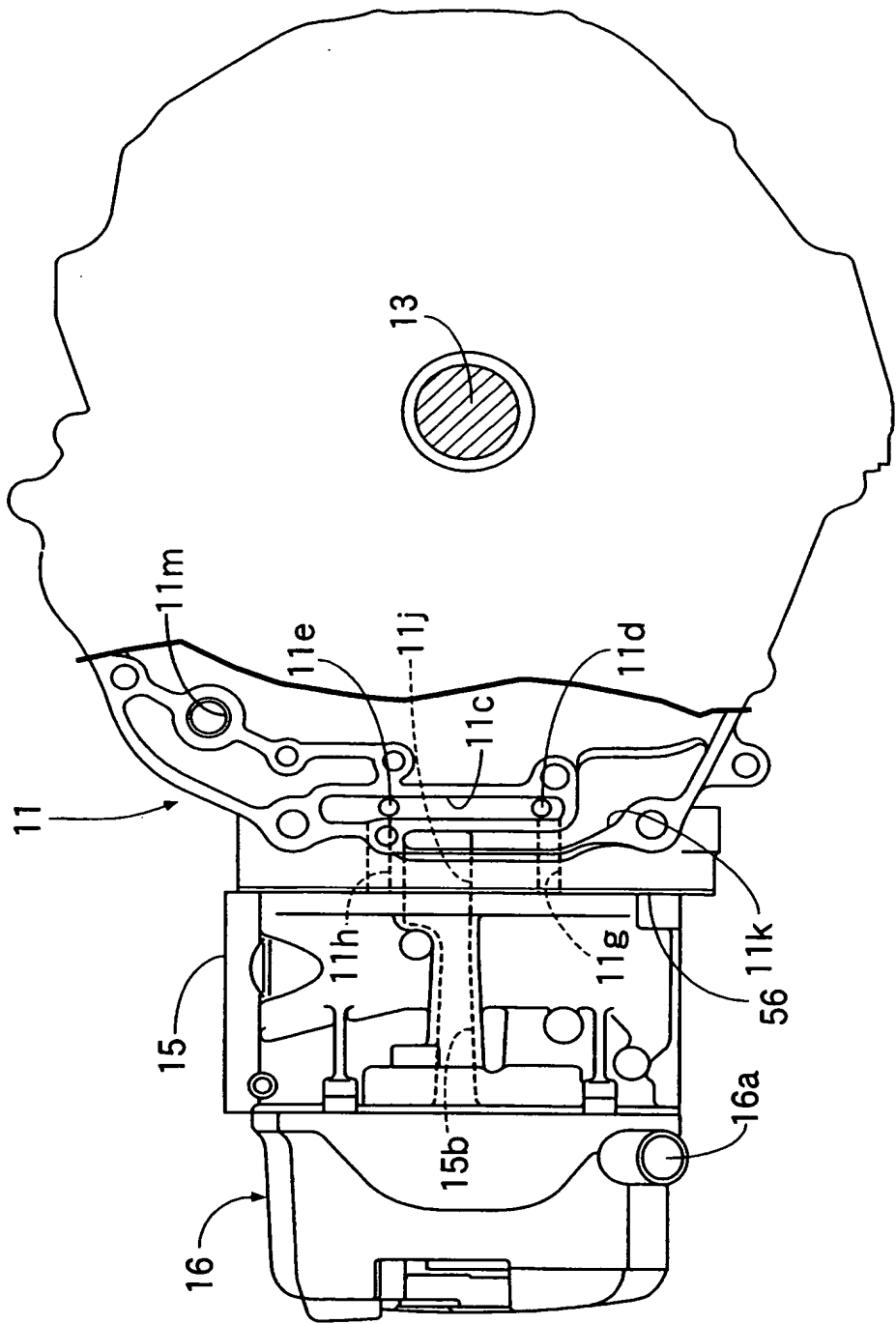


【図 8】

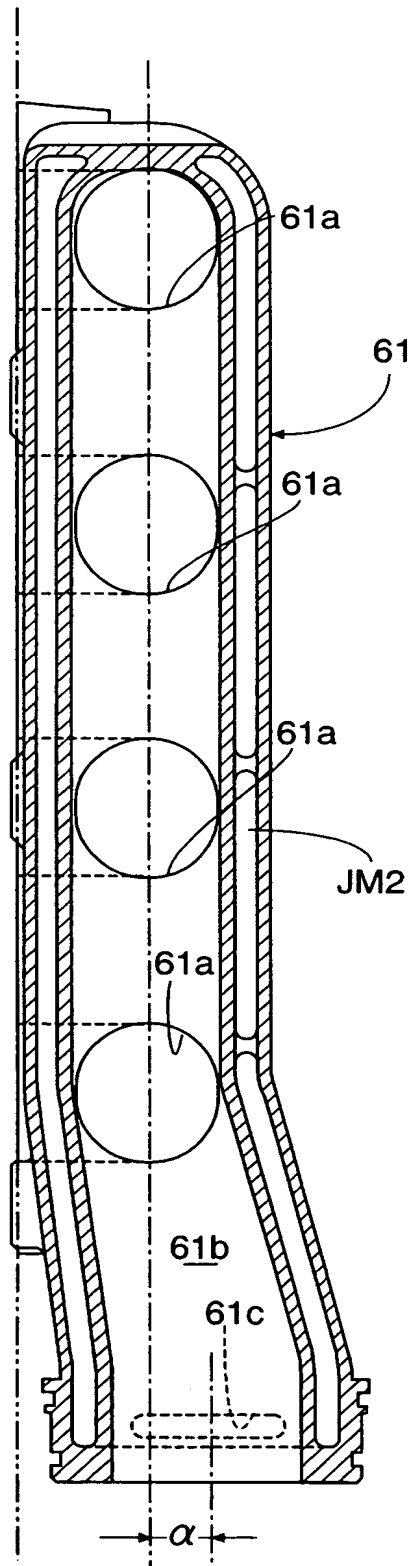


【図 9】

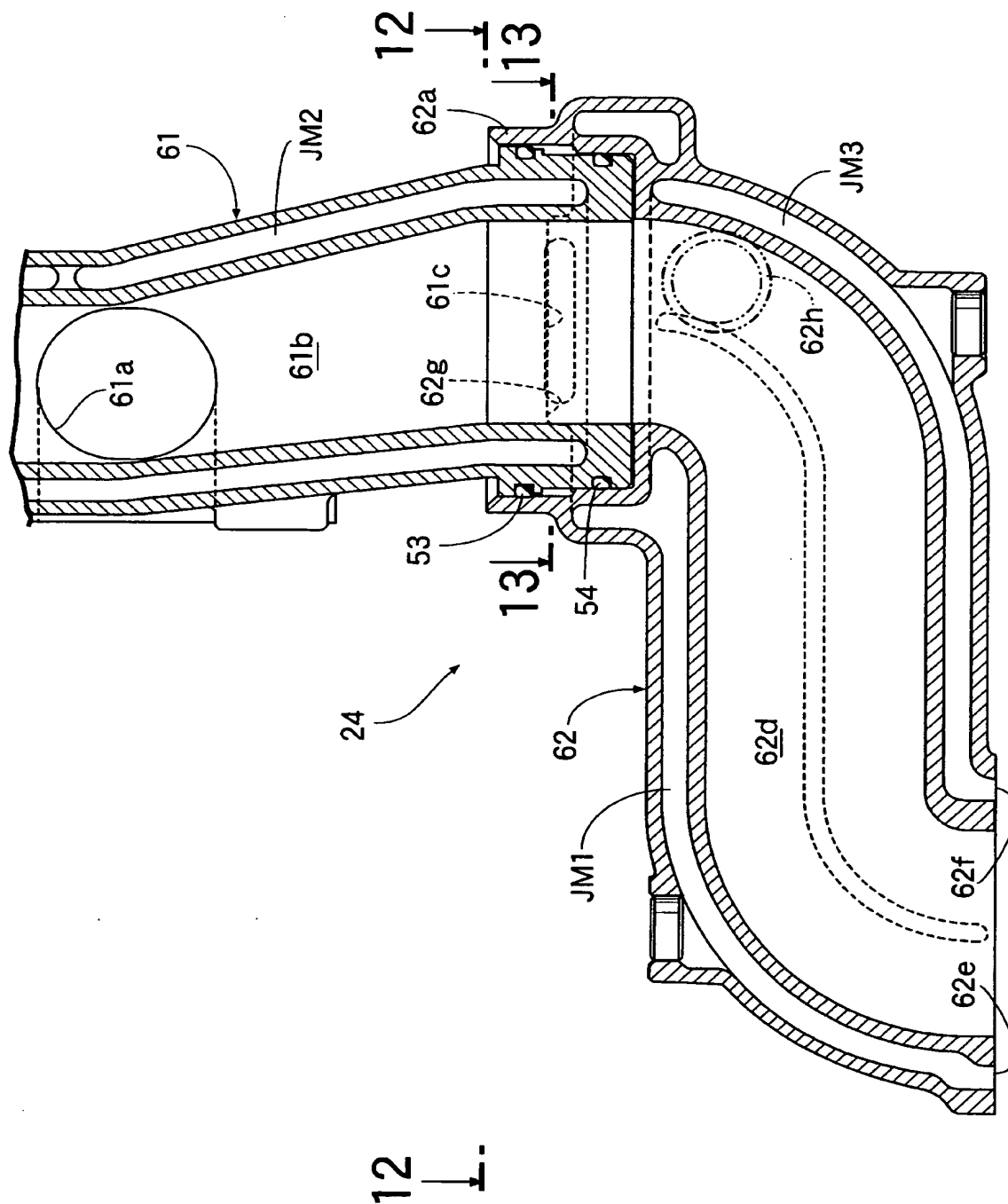
ブロック等の小組体の下面



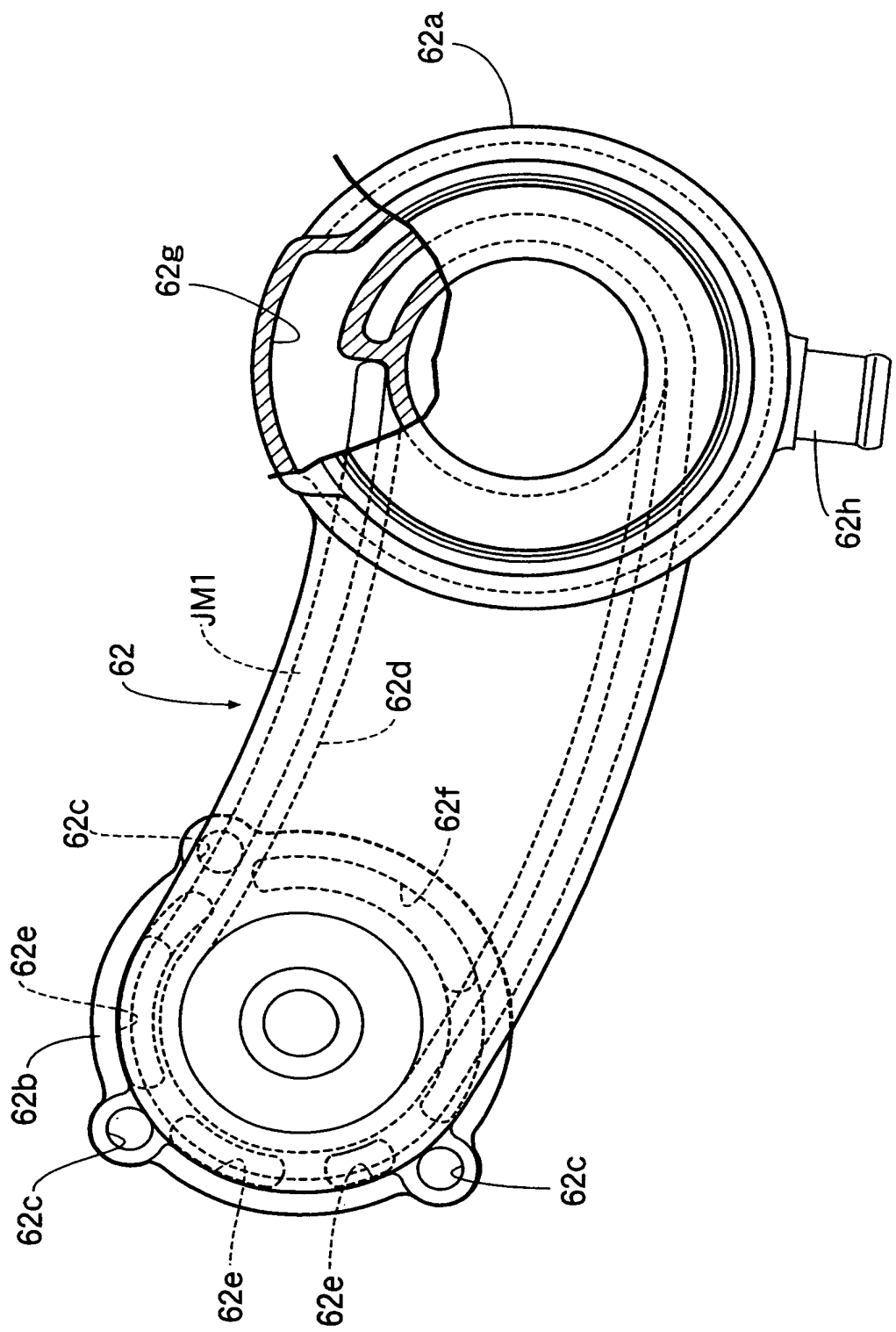
【図 10】



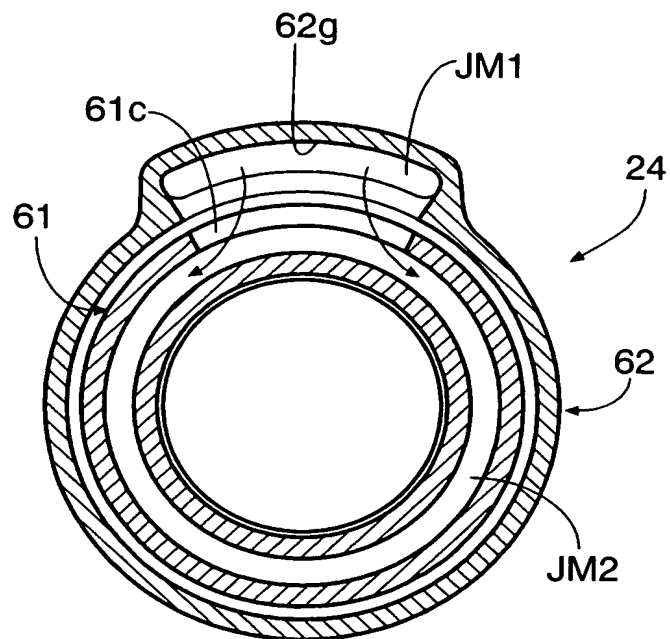
【図 11】



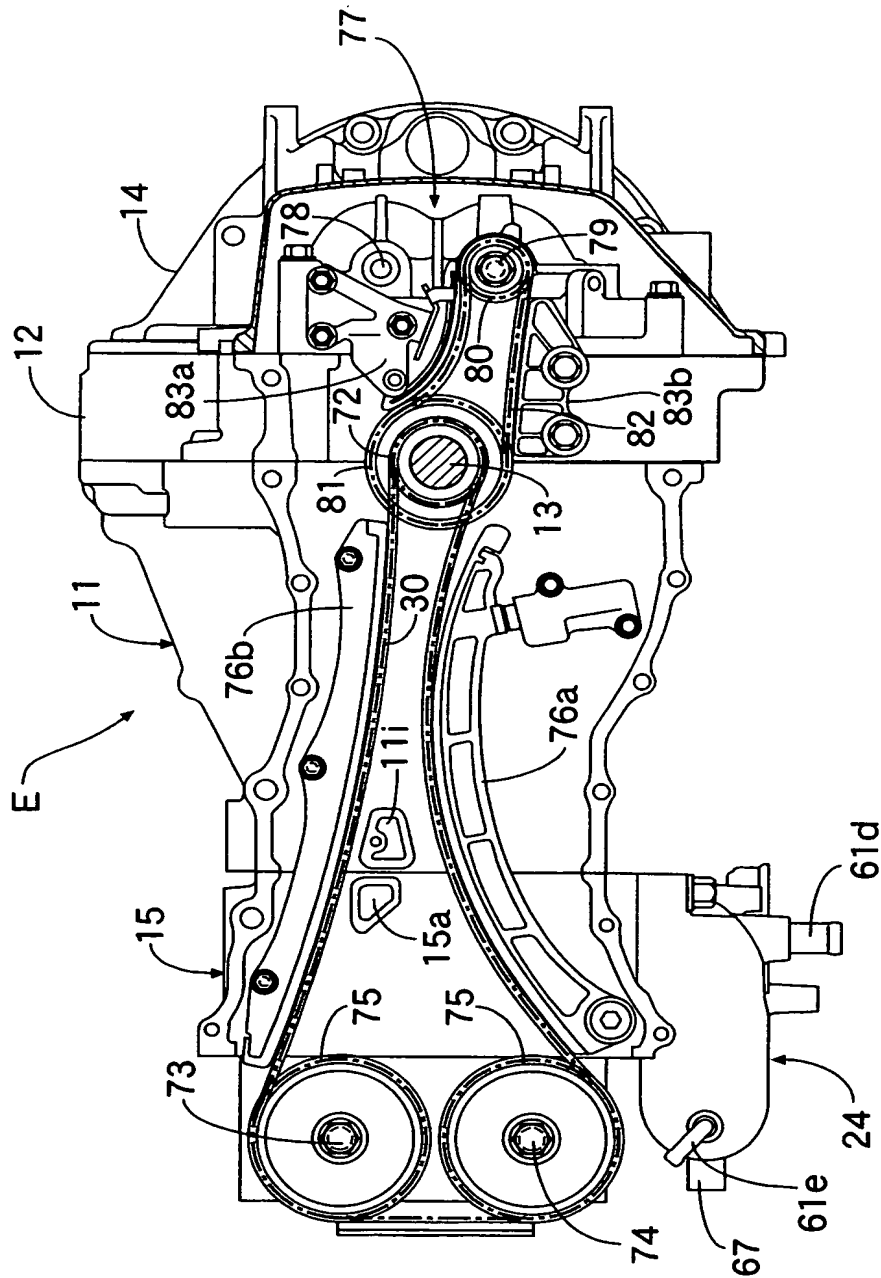
【図 12】



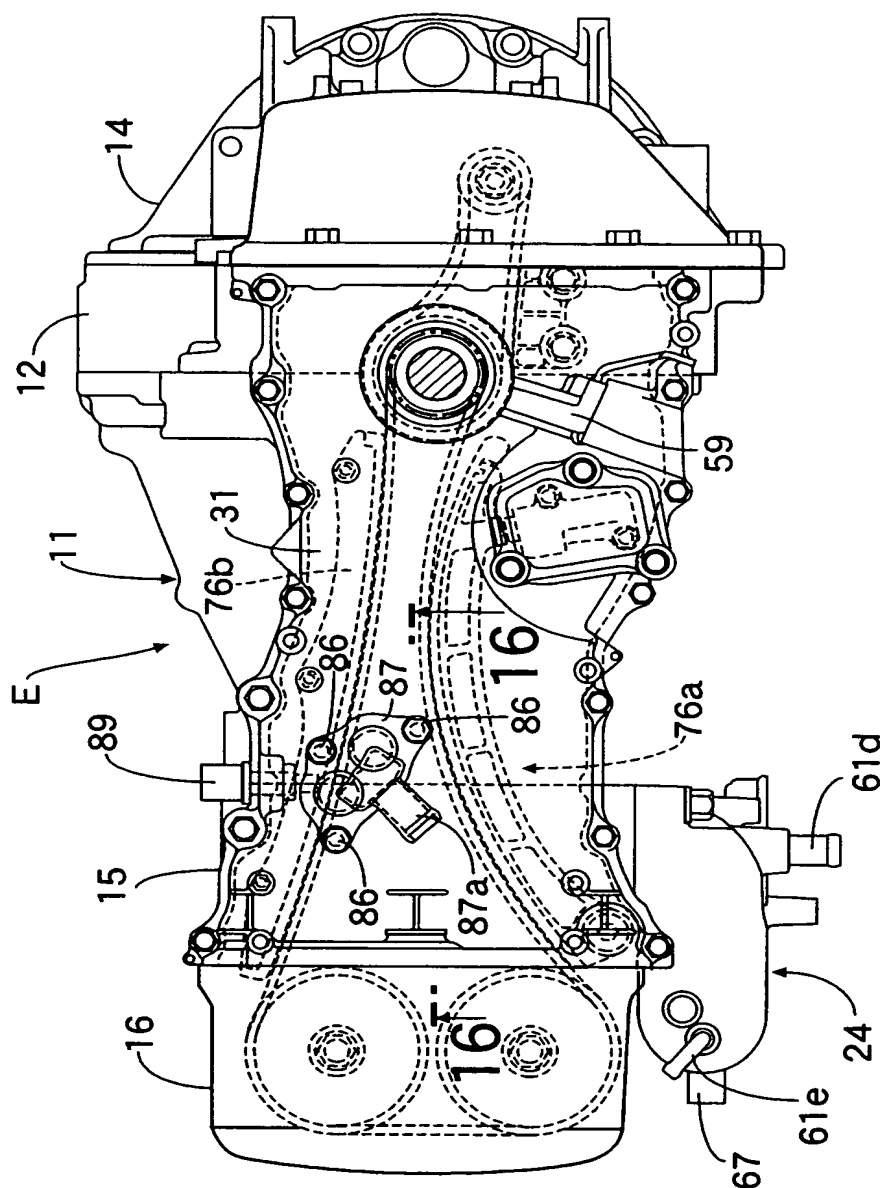
【図 13】



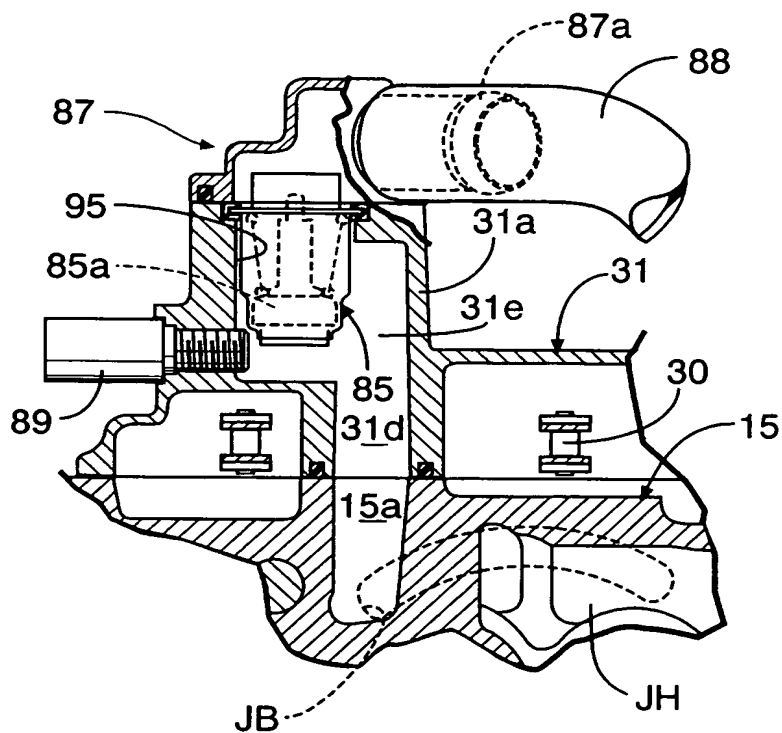
【図 14】



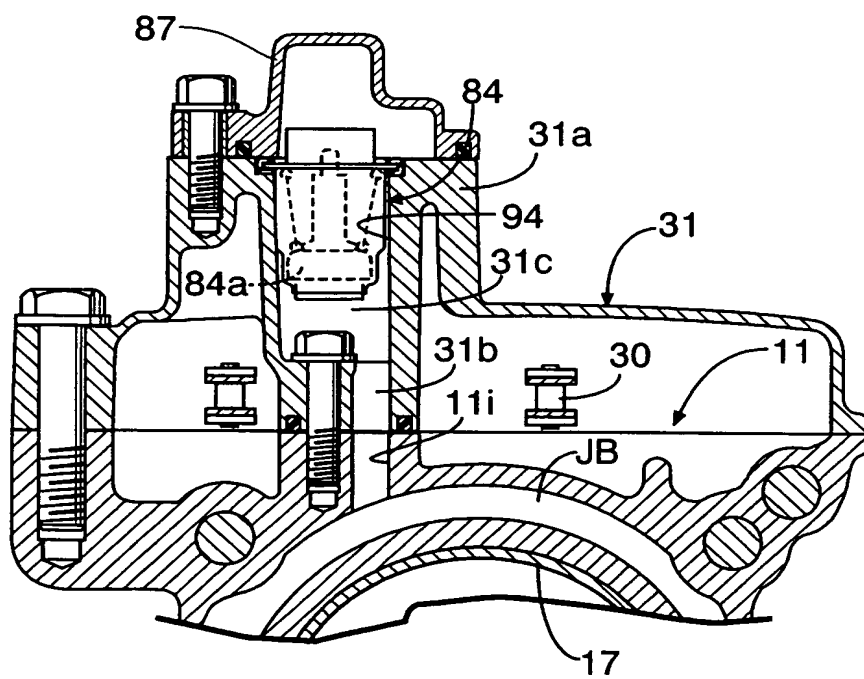
【図 15】



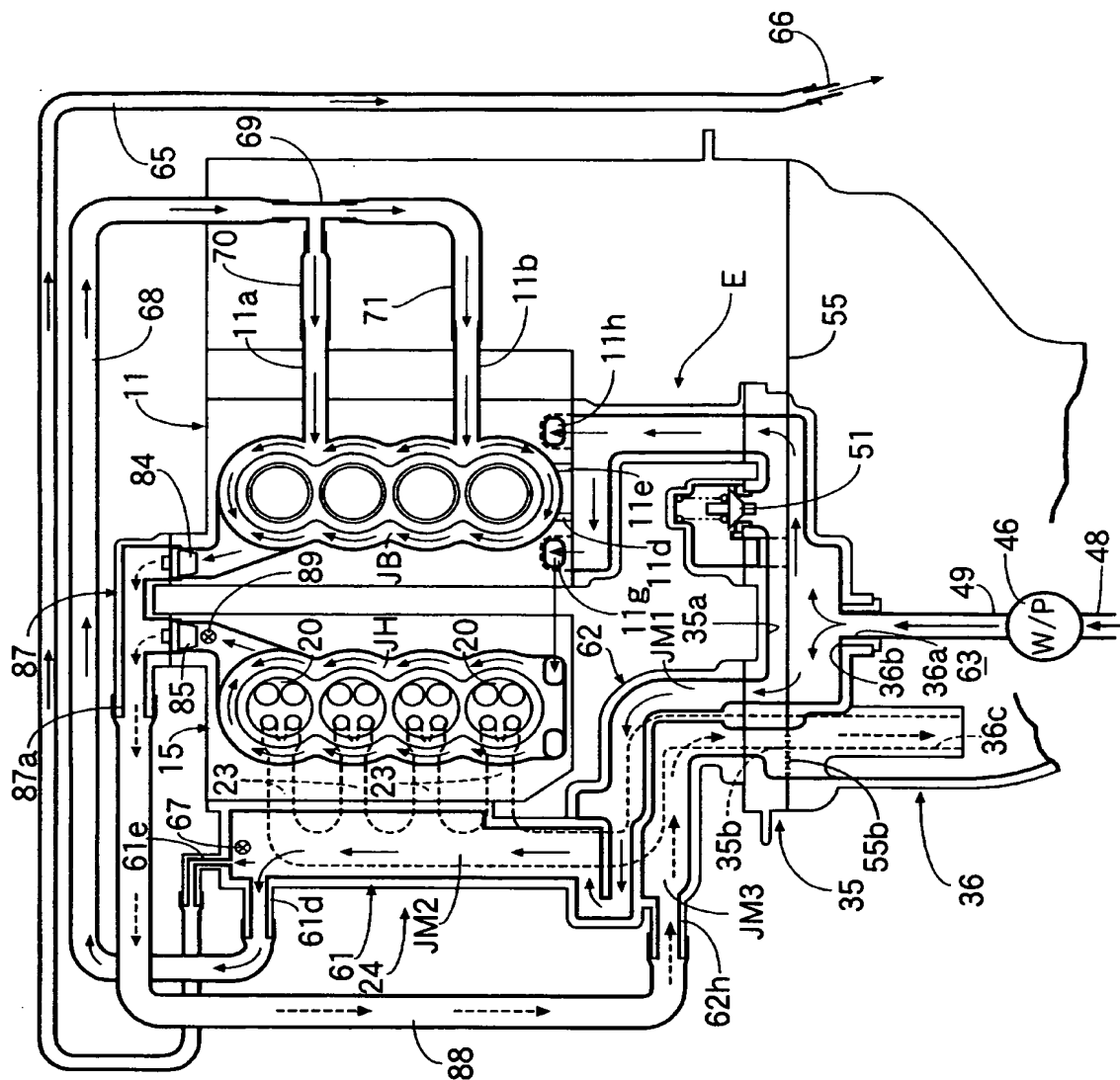
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンブロックのウオータジャケットに設けたサーモスタットのメンテナンスを容易に行えるようにする。

【解決手段】 クランクシャフトを概ね鉛直方向に配置した船外機の水冷バーチカルエンジンは、シリンダブロック 1 1 およびシリンダヘッド 1 5 の上部にクランクシャフトの駆動力をカムシャフトに伝達するタイミングチェーン 3 0 を配置し、その上部をチェーンカバー 3 1 で覆っている。シリンダブロック冷却ウオータジャケット J B およびシリンダヘッド冷却ウオータジャケット J H の冷却水の流れを制御するサーモスタット 8 4 , 8 5 をチェーンカバー 3 1 に設けることにより、タイミングチェーン 3 0 に邪魔されずにエンジンの上方からサーモスタット 8 4 , 8 5 のメンテナンスを容易に行うことができ、しかもサーモスタット 8 4 , 8 5 から冷却水を排出する排水管 8 8 の取り回しが容易になる。

【選択図】 図 1 6

特願 2 0 0 2 - 2 9 9 0 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社